



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 827024

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.12.78 (21) 2726890/28-13

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.05.81. Бюллетень № 17

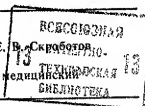
(45) Дата опубликования описания 07.05.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
А 61В 5/02

(53) УДК 615.475  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения Д. З. Афанасьев, Р. И. Бакшт, В. П. Плотноков и Е. В. Скоробогатый.

(71) Заявитель 2-й Московский ордена Ленина государственный медицинский институт им. Н. И. Пирогова



### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА

1

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для измерения объемной скорости кровотока.

Известно устройство для измерения объемной скорости кровотока, которое содержит две манжеты, связанные с манометрами и источником давления с двумя промежуточными емкостями, датчик изменения объема с регистратором, переменный пневматический дроссель, пневмоклапан и пневматический тумблер. В данном устройстве с помощью ручного управления воздух подается из промежуточных емкостей в пережимающие манжеты или выпускается из них [1].

Недостатком этого устройства является необходимость постоянного визуального контроля за величиной давлений в емкостях и их корректировки.

Ручное управление переключением допускает ошибки в последовательности управления, влияя на качество регистрации и снижая скорость регистрации.

Перечисленные недостатки снижают достоверность диагностики.

Целью изобретения является обеспечение автоматизации процесса измерения и повышение достоверности диагностики.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено двумя задатчиками давления, двумя пневматическими реле вре-

2

мени, двумя пневматическими промежуточными реле, пневмоэлектропреобразователем и пневматическим элементом ИЛИ, при этом выход источника давления через пневматическую кнопку управления и первый вход элемента ИЛИ подключен к прямому входу первого пневматического реле времени, а источник давления через нормально открытый контакт первого пневматического реле времени связан с входом первого задатчика давления, вторым входом элемента ИЛИ, первым пневматическим промежуточным реле и пневмоэлектропреобразователем, выход которого подключен к каналу электрического питания регистратора, причем выход первого задатчика давления через нормально открытый контакт первого пневматического реле связан с первой манжетой, а выход источника давления через нормально открытый контакт второго пневматического реле времени соединен с универсальным входом первого пневматического реле времени, вторым пневматическим промежуточным реле со вторым задатчиком давления, выход которого через нормально открытый контакт второго промежуточного реле и переменный пневматический дроссель, шунтированный тумблером, соединен со второй манжетой.

На фиг. 1 изображена структурная схема

30

устройства для измерения объемной скорости кровотока; на фиг. 2 — промежуточное пневматическое реле; на фиг. 3 — циклограмма работы устройства.

Устройство состоит из источника 1 давления, выход которого связан с редуктором 2 давления. Величина давления на выходе редуктора 2 контролируется манометром 3. Для обеспечения на входе устройства давления  $1,4 \text{ кг/см}^2$  используется редуктор 4. Давление, поступающее на вход системы, контролируется манометром 5. Подвод давления к устройству осуществляется пневматической кнопкой 6. Значения давлений, подводимых к проксимальной и дистальной манжетам 7 и 8, задаются соответственно с помощью задатчиков 9, 10 давления. Значения этих давлений контролируется манометрами 11, 12. Схема управления устройства включает два пневматических реле 13, 14 времени, два промежуточных реле 15, 16, пневматический элемент 17 ИЛИ и переменный пневматический дроссель 18. Величина времени задержки срабатывания (отключения) реле времени осуществляется с помощью переменных дросселей 19, 20 и пневмоемкости 21, 22. Для развязки пневматических цепей используются обратные клапаны 23 и 24. Пневмоэлектропреобразователь 25 связан с каналом электрического питания регистратора 26. Датчик 27 изменения объема через аналоговый пневмоэлектропреобразователь 28 подключен ко входу регистратора 26. Для быстрого подвода давления в проксимальную манжету 7 используется пневматический тумблер 29. Причем пневматические реле 13 и 14 времени снабжены соответственно нормально открытыми контактами 30 и 31, промежуточные пневматические реле 15 и 16 — соответственно нормально открытыми контактами 32 и 33.

Промежуточное пневматическое реле 15 (16) (фиг. 2) содержит три камеры А, Б и В, солено 34, заслонку 35. Нормально открытый контакт 32 реле 15, образованный узлом: солено 34 — заслонка 35, связывает манжету 8 с атмосферой через выход 36.

Устройство работает следующим образом. При нажатии кнопки 6 сжатый воздух под давлением  $1,4 \text{ кг/см}^2$ , пройдя через первый вход элемента 17 ИЛИ, вызывает срабатывание реле 14 (фиг. 3). После отпущения кнопки 6 реле 14 остается включенным благодаря своему нормально открытому контакту 31 (в этом случае сжатый воздух от редуктора 4 проходит через контакт 31 и второй вход элемента ИЛИ на включющий вход а реле 14). В результате замыкания контакта 31 сжатый воздух подводится к реле 15, задатчику 10, пневмоэлектропреобразователю 25 и реле 13 времени. Реле 13 времени срабатывает спустя некоторое время, величина которого задается переменным дросселем 19 и пневмоемкостью 21.

Что касается реле 15 и пневмоэлектропреобразователя 25, то они срабатывают практически мгновенно, в результате чего включается регистратор 26, а сжатый воздух под давлением, установленным с помощью задатчика 10, через контакт 32 заполняет дистальную манжету 8. Таким образом происходит подготовка устройства к измерению. Через заданный промежуток времени, определяемый дросселем 19 и пневмоемкостью 21, срабатывает реле 13. Его нормально открытый контакт 30 замыкается и сжатый воздух поступает на вход промежуточного реле 16, на вход задатчика 9 и на включющий (инверсный) вход б реле 14 времени. Последнее срабатывает (выключается) не сразу, благодаря дросселю 20 и пневмоемкости 22. После срабатывания реле 16 сжатый воздух под давлением, установленным с помощью задатчика 9, пройдя через контакт 33 и дроссель 18, начинает поступать в проксимальную манжету 7. В результате притока крови датчик 22 изменения выдает пневматический сигнал, который после преобразования в пневмоэлектропреобразователе 28 в электрический, фиксируется регистратором 26.

После окончания измерения выключаются реле 14 (фиг. 2), время задержки выключения реле 14 определяется параметрами дросселя 20 и пневмоемкости 22, и размыкается его контакт 31. В результате реле 13, 15 и 16 также выключаются, причем практически мгновенно. Практически мгновенное переключение реле 13 и 14 происходит в силу того, что их полости опорожняются соответственно через обратные клапаны 23 и 24.

Дроссель 18 позволяет регулировать время заполнения проксимальной манжеты. При замкнутом тумблере 29 время заполнения сжатым воздухом проксимальной манжеты определяется только ее емкостью.

После окончания процесса измерения производится отравливание воздуха из обеих манжет. В исходном состоянии, т. е. когда отсутствует управляющее давление в камере А, реле 15 выключено (благодаря наличию «подпора» в камере Б) и его нормально открытый контакт 32, образованный узлом. Солено 34 — заслонка 35 связывают манжету 8 с атмосферой через выход 36.

В момент появления управляющего давления в камере А, величина которого больше давления подпора, реле включается и давление через контакт 32 подводится в манжету, так как солено полностью закрыто заслонкой и атмосфера отключена от манжеты. Естественно, что при снятии управляющего давления, в камере А, заслонка отходит от солено и манжета оказывается связанной с атмосферой.

Аналогичным образом отравливается воздух из проксимальной манжеты 7.

Таким образом устройство позволяет исключить ошибки в последовательности подачи давлений и их выпуска из манжет; повысить качество регистрации измеряемых величин; повысить скорость регистрации; сократить расход воздуха, т. е. снизить эксплуатационные расходы; регулировать время заполнения проксимальной манжеты (т. е. время нарастания давления от нуля до максимальной заданной величины); производить при необходимости неоднократно измерение и регистрацию величин без дополнительных регулировок.

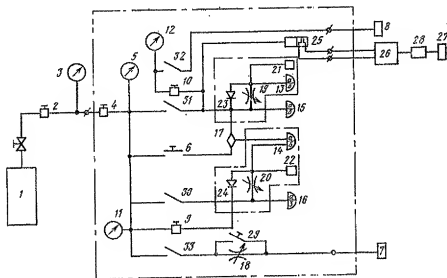
### Формула изобретения

Устройство для измерения объемной скорости кровотока, содержащее две манжеты, связанные с манометрами и источником давления, датчик изменения объема с регистратором, переменный пневматический дроссель, пневмоклапан и пневмотумблер, отличающееся тем, что, с целью автоматизации процесса измерения и повышения достоверности диагностики, оно снабжено двумя задатчиками давления, двумя пневматическими реле времени, двумя пневматическими промежуточными реле, пневмозлектропреобразователем и пневматическим элементом ИЛИ, при этом выход источника давления через пневматическую кнопку управления и первый вход элемента

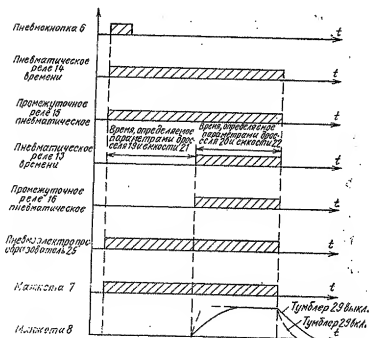
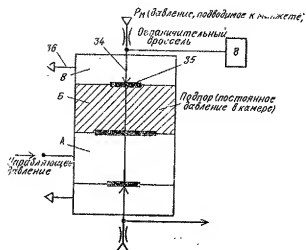
ИЛИ подключен к прямому входу первого пневматического реле времени, а источник давления через нормально открытый контакт первого пневматического реле времени связан с входом первого задатчика давления, вторым входом элемента ИЛИ, первым пневматическим промежуточным реле и пневмозлектропреобразователем, выход которого подключен к каналу электрического питания регистратора, причем выход первого задатчика давления через нормально открытый контакт первого пневматического реле связан с первой манжетой, а выход источника давления через нормально открытый контакт второго пневматического реле времени соединен с инверсным входом первого пневматического реле времени, вторым пневматическим промежуточным реле которого через нормально открытый контакт второго задатчика давления, выход и переменный пневматический дроссель, шунтируемый тумблером, соединен со второй манжетой.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе  
1. Скарде Я. В. и др. Система венозной окклюзионной плетизмографии. Материалы 1-ой Латвийской республиканской конференции по рационализаторству и изобретательству в медицине. Рига, 1969, с. 148—150.



Фиг. 1



Фиг. 3

Составитель Л. Соловьев

Редактор П. Горькова

Техред Л. Кулина

Корректоры: Е. Осипова  
и В. Нам

Заказ 918/4

Изд. № 364

Тираж 694

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
118035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2